

to an \*\*ion\*\* reservoir. The \*\*ion\*\* beam is accelerated orthogonally by applying pulse voltage. A \*\*flight\*\* \*\*time\*\* type spectrum unit measures time taken by accelerated \*\*ion\*\* beam to reach \*\*ion\*\* detector. The ionic strength of \*\*ion\*\* pulse is measured, based on which gain of \*\*ion\*\* detector is controlled.

- USE - For spectral analysis using orthogonal acceleration \*\*time\*\*-of-\*\*flight\*\* \*\*mass\*\* \*\*spectrometer\*\* (OA-TOFMS).
- ADVANTAGE - Since the gain of \*\*ion\*\* detector is controlled, saturation of detector is avoided, thereby durability of detector is improved.
- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the orthogonal acceleration type  
\*\*time\*\*-of-\*\*flight\*\* \*\*mass\*\*

\*\*spectrometer\*\*.

(Dwg.2/4)

Manual Codes	- EPI: V05-J01A1
Update Basic	- 2000-65

file

13304

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-277050

(P2000-277050A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 J 49/40

識別記号

F I

H 0 1 J 49/40

テ-マコード\* (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-77735

(22) 出願日 平成11年3月23日 (1999.3.23)

*K<sub>10</sub>*  
*Orthogonal*  
*accelerate*  
*TOF*  
*Mass*  
*Spectrom*  
*lens*  
*reservoir*  
*ion*  
*Deflect*  
*Gain*

(71) 出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72) 発明者 貫名義裕

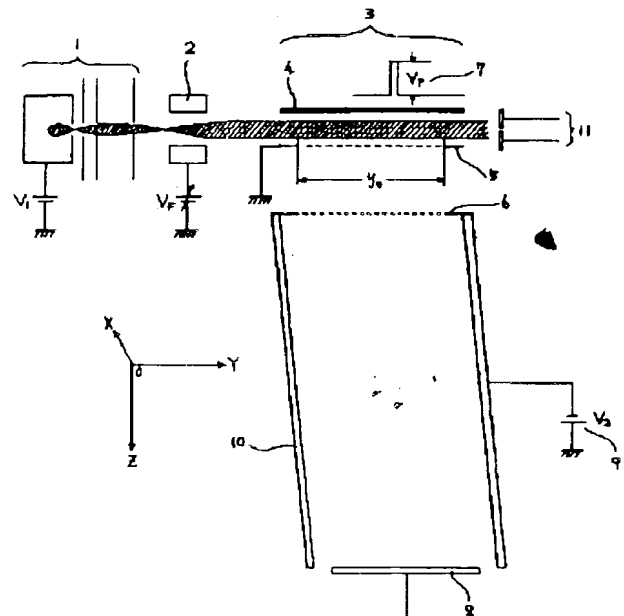
東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本  
電子株式会社内

(54) 【発明の名称】 垂直加速型飛行時間型質量分析装置

(57) 【要約】

【課題】強力なイオンパルスがMCPに入射して、MCPが飽和し、その不感時間に伴うマススペクトルの欠落とMCP自身の短寿命化とを引き起こしかねない測定条件に遭遇しても、それらの不都合を回避することのできるOA-TOFMSを提供する。

【解決手段】連続的にイオンを出射する外部イオン源と、該イオン源から出射されたイオンビームを収束させる収束レンズと、収束されたイオンビームを導入するイオン溜と、パルス電圧の印加によって該イオン溜からイオンビームの導入方向とは直交する方向にイオンビームを加速するイオン押し出しプレート及びグリッドと、該パルス電圧によって直交方向に加速されたイオンがイオン検出器に到達するまでの時間を計測する飛行時間型分光部と、該飛行時間型分光部に入射するイオンパルスのイオン強度を予め測定する測定手段と、該イオン強度の測定結果に基づいてイオン検出器のゲインを制御する制御回路とから成るようにした。



5897

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】連続的にイオンを出射する外部イオン源と、該イオン源から出射されたイオンビームを収束させる収束レンズと、収束されたイオンビームを導入するイオン溜と、パルス電圧の印加によって該イオン溜からイオンビームの導入方向とは直交する方向にイオンビームを加速するイオン押し出しプレート及びグリッドと、該パルス電圧によって直交方向に加速されたイオンがイオン検出器に到達するまでの時間を計測する飛行時間型分光部と、該飛行時間型分光部に入射するイオンパルスのイオン強度を予め測定する測定手段と、該イオン強度の測定結果に基づいてイオン検出器のゲインを制御する制御回路とから成ることを特徴とする垂直加速型飛行時間型質量分析装置。

【請求項2】前記飛行時間型分光部に入射するイオンパルスのイオン強度を予め測定する測定手段は、イオンビームが導入されるイオン溜のイオン導入方向の突き当たり部に設けられたイオン検出器であることを特徴とする請求項1記載の垂直加速型飛行時間型質量分析装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、垂直加速型飛行時間型質量分析装置（OA-TOFMS；Orthogonal Acceleration Time of Flight Mass Spectrometer）に関し、特に、イオン検出器の飽和を回避することのできるOA-TOFMSに関する。

## 【0002】

【従来の技術】OA-TOFMSは、連続的にイオンを生成するイオン源からのイオンビームをイオン溜に導入し、イオンビームの導入方向とは直交する方向にパルスのイオンビームを加速し、加速直後からイオンビームがイオン検出器で検出されるまでの時間を計測して質量分析を行なう装置である。

【0003】図1は、OA-TOFMSの構成を模式的に表わしたものである。図中1は、連続的に正イオンを生成する外部イオン源である。外部イオン源1から正の加速電位 $V_1$ で出射されたイオンビームは、正の電位 $V_2$ が印加された収束レンズ2でZ方向に収束されて、 $y_0$ の有効長を持ったイオン溜3に導入される。イオン溜3には、Push-outプレート4が備え付けられていると共に、

$$R = M / \Delta M = 1 / t_{\text{tof}} / 2 * \Delta t \dots \dots \dots (1)$$

ここで、Mはダルトン、 $\Delta M$ は質量差、 $t_{\text{tof}}$ はイオンMの飛行時間、 $\Delta t$ はイオンパルス時間幅である。イオンパルス幅 $\Delta t$ は、計測する場所に依存するが、最終イオン検出器Bでの幅が狭ければ狭いほど、質量分解能Rを高くすることができる。従って、入射イオンパルスの時間幅とイオン検出器B内において二次電子変換増幅後の出力信号幅は同一であることが理想であるが、イオン検出器B自身での時間の広がりには必ず生じ、(1)式の分母の $\Delta t$ に加算され、分母が大きくなる。

※50

※に、該Push-outプレート4に対向する位置に、接地電位のグリッド5及び負の電位のグリッド6が設けられていて、イオンビームの導入方向（Y方向）に対して直交する方向（Z方向）に、イオンを押し出すための電界が形成されるようになっている。

【0004】Push-outプレート4に正電圧 $V_4$ から成るPush-outパルス7を印加すると、正電位のイオン溜3と接地電位のグリッド5及び負電位のグリッド6の間に瞬時に電界が形成され、イオン溜3のイオンは一斉にZ方向に加速されて排出され、MCP（マイクロチャンネルプレート）などで構成されたイオン検出器B8に向けて飛行を続ける。尚、厳密に言えば、イオンはイオン溜3に導入されたときのY方向の速度を持っているため、Push-outプレート4とグリッド5及びグリッド6の間に発生した電界によってZ方向の力を受けても、飛行方向はZ方向からわずかにずれたものとなる。

【0005】上記加速を受ける際、イオンにはPush-outプレート4とグリッド6の間の電位差に対応する一定のエネルギーが等しく与えられるため、加速終了時には、質量の小さなイオンほど速度が大きく、質量の大きなイオンほど速度が小さい。このような速度差が生まれる結果、分光部電源9によって負の電位 $V_2$ に設定されたTOF分光部10をイオンが飛行する間に、イオンの質量分離が行なわれて、軽いイオンから順番にイオン検出器B8に到達し、マススペクトルが測定される。

【0006】このような構成において、イオン検出器Bに使用されるMCPは、直径10～25 $\mu\text{m}$ で、長さ0.24～1.0mmの非常に細い導電性の硝子キャピラリーを数百万本束ね、その1本1本が二次電子増倍管として機能するものである。二次電子の走行距離は1.0mm以下と短いために、パルス入力荷電粒子パルスに対しては1ナノ秒（ns）の高速応答が可能である。それに対して、二次電子の走行距離が数cm程度の光電子増倍管（フォトルチプライヤー）や二次電子増倍管（SEM管）を用いると、5ns前後の応答時間を必要とする。

【0007】TOFMSの質量分解能Rは、一般に

(1)式で与えられる。

## 【0008】

※【0009】通常、高分解能TOFMSでは、最終イオン検出器Bの入射時点では、 $\Delta t$ は5ns前後である。フォトルチプライヤーやSEM管を用いたときの時間の広がりには前述の通り5ns前後なので、高分解能TOFMSの質量分解能Rには重大な影響を及ぼす。例えば、イオン検出器B入射時の $\Delta t = 5\text{ns}$ が、出力時には $\Delta t = 5 + 5 = 10\text{ns}$ に広がり、TOFMSの質量分解能Rが1/2に低下する。このため、特に高分解能TOFMS用イオン検出器Bには、1ns以下の応答の

要求を持つMCPが多用される。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような構成において、MCPを使用した場合の問題点は、その入出力にアリティーが小さいことである。MCPのリニアリティーはMCPが固有に持つストリップ電流値で決まり、SEM管の5桁に比べて、MCPの入出力にアリティーは3桁と狭い。このストリップ電流はMCPでの発生二次電子の電荷を中和する機能も果たし、MCPの飽和はMCPの平均出力電流がストリップ電流の5〜6%で始まると述べられている（浜松ホトニクス株式会社1995年4月発行の技術資料「MCPアセンブリ技術資料」）。

【0011】当然ながら、MCPゲインを高く設定している場合、MCPの二次電子飽和は生じやすい。この飽和がいったん生じると、このストリップ電流による中和\*

$$t_{\text{tof}} = 0.72 * L \sqrt{(M/V)} \dots \dots \dots (2)$$

ここで、Lは飛行距離（cm）、Mはイオンの質量（Dalton）、Vはイオンの加速電圧（ボルト）である。

【0014】例えば、運動エネルギーがV=3000エレクトロンボルト（3000ボルトで加速）、飛行距離L=100cmの場合、M=99と100ダルトンのイオンの飛行時間は $t_{\text{tof}}=13.08\mu\text{s}$ と $13.14\mu\text{s}$ で、1ダルトンの時間差は約60nsである。M=299と300ダルトンのイオンの飛行時間は $t_{\text{tof}}=22.73\mu\text{s}$ と $22.77\mu\text{s}$ で、1ダルトンの時間差は約40nsである。この質量範囲では、1μsが約25ダルトンの質量範囲に相当し、MCPの飽和によるマイクロ秒オーダーの下感時間は、かなり広い質量範囲のピークの欠落をマススペクトル上に生じるといった問題があった。

【0015】本発明の目的は、上述した点に鑑み、強力なイオンパルスがMCPに入射して、MCPが飽和し、その下感時間に伴うマススペクトルの欠落とMCP自身の短寿命化とを引き起こしかねない測定条件に遭遇しても、それらの不都合を回避することのできるOA-TOFMSを提供することにある。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、本発明にかかるOA-TOFMSは、連続的にイオンを出射する外部イオン源と、該イオン源から出射されたイオンビームを収束させる収束レンズと、収束されたイオンビームを導入するイオン溜と、パルス電圧の印加によって該イオン溜からイオンビームの導入方向とは直交する方向にイオンビームを加速するイオン押し出しプレート及びグリッドと、該パルス電圧によって直交方向に加速されたイオンがイオン検出器に到達するまでの時間を計測する飛行時間型分光部と、該飛行時間型分光部\*

\*に要する時間はマイクロ秒（μs）オーダーとなり、2次電子の発生量が増大すればするほど長くなる。この中和に要する期間においては、MCP自身は下感時間（Dead time）状態になり、この間に入射したイオンのピーク（強度）の出力はゼロとなって、マススペクトル上からこれらのイオンのスペクトルの欠落が生じるといった問題を生じる。更に、一度重なるMCPの飽和はMCP自身の劣化を早め、寿命を短くする。

【0012】ここで、一例として、1μsの下感時間が生じると、どれくらいの質量範囲のイオンのスペクトルが欠落するかを考えてみる。質量Mダルトンの1価のイオンがVボルトで加速され、自由空間の長さLcmを飛行する時間（ $t_{\text{tof}}$ ）は、近似的に下記の（2）式で与えられる。

#### 【0013】

\*に入射するイオンパルスのイオン強度を予め測定する測定手段と、該イオン強度の測定結果に基づいてイオン検出器のゲインを制御する制御回路とから成ることを特徴としている。

【0017】また、前記飛行時間型分光部に入射するイオンパルスのイオン強度を予め測定する測定手段は、イオンビームが導入されるイオン溜のイオン導入方向の突き当たり部に設けられたイオン検出器であることを特徴としている。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。図2は、本発明にかかるOA-TOFMSの一実施例を表わしたものである。図中1は、試料を連続的にイオン化するEI、CI、ESI、FAB、ICPなどの外部イオン源である。外部イオン源1で生成されたイオンビームの飛行方向（Y方向）とTOFMS分光部10の光軸（Z方向）とは直交している。外部イオン源1とTOFMS分光部10の間にイオン溜3がある。このイオン溜3は、Push-outプレート4とグリッド5で構成されている。

【0019】今、運動エネルギー $U_1 (= e V_1)$ を持つイオンビームを、外部イオン源1から収束レンズ2を経由して、イオン溜3内をY方向にドリフト走行させる。ドリフト走行するイオンビームは、一定時間後に、イオン溜3を長さ $y_0$ の範囲に渡ってイオンで充満させる。質量Mダルトンの1価のイオン（ $M^+$ ）の持つ運動エネルギーを $U_1 (= e V_1)$ 、イオンのY方向の飛行速度を $V_y$ 、イオン溜の有効長を $y_0$ 、このイオンが $y_0$ の距離を飛行する時間を $t_{\text{ion}}$ とすると、 $V_y$ と $t_{\text{ion}}$ はそれぞれ（3）式と（4）式で与えられる。

#### 【0020】

$$V_y = 1.39 \times 10^4 \sqrt{(V_1/M)} \text{ (m/s)} \dots \dots \dots (3)$$

$$t_{\text{ion}} = 0.72 \sqrt{(M/V_1)} \times y_0 \text{ (μs)} \dots \dots \dots (4)$$

ただし、 $y_0$ はcm、 $V_0$ はボルト、 $M$ はダルトンである。ここで、 $U_1 = e V_0 = 2.0 \text{ eV}$ 、 $M = 1000$ ダルトンとすると、 $V_0$ は(3)式に従い $2.0 \times 10^4 \text{ m/s}$ である。また、 $y_0 = 4 \text{ cm}$ とすると、 $y_0$ をドリフト走行する時間 $t_{ion}$ は(4)式より約 $20 \mu\text{s}$ である。これはイオン溜3内の有効滞在時間となる。

【0021】イオン溜3の長さ $y_0$ を充滿したイオンは、Push-outプレート1に電圧 $V_0$ の高圧パルス7を印加することにより、瞬時にTOFMSの光軸方向(Z方向)に加速されて排出され、時間幅の短いイオンパルス10となって飛行する。このイオンパルスを更に加速し、運動エネルギー $U_1$ を与えてTOFMS分光部10を飛行させ、イオン検出器B8に到達させて質量分析する。

【0022】ここで、イオン検出器B8までのイオンの飛行時間を近似式(2)によって求めてみる。1個のイオンMの運動エネルギーを $U_1 = e * V_0$  (但し、 $V_0 = 3000$ ボルト)、イオンの質量を $M = 1000$ ダルトン、飛行距離 $L = 200 \text{ cm}$ とすると、この場合 $t_{ion} = 83 \mu\text{s}$ となる。この値とイオンのイオン溜3内滞在時間 $t_{ion} = \text{約} 20 \mu\text{s}$ との比であるTOFMSのDutyは、約25%ということになる。従って、Push-outプレートに印加する電圧 $V_0$ の高圧パルス7の印加サイクルを $83 \mu\text{s}$ とした場合、Duty Cycleは約25%ということになる。

【0023】一方、このことは、外部イオン源1で生成し、イオン溜3に導入したイオンの約75%はTOFMSでは検出されず(分析対象イオンとならず)に排出されることを意味する。この検出対象とされない75%のイオンを用いて、イオン溜3を通過した全イオン量をモニターするため、2系統の入出力系から成るイオン検出器A11を、外部イオン源1の対向位置に設ける。

【0024】このイオン検出器A11は、外部イオン源1で生成される試料イオン強度の時間的変動を、一定サイクル毎にある時間幅でモニターすることができるものである。このイオン検出器A11により一定サイクルでモニターしたイオンのアナログ出力を用いて、イオンがMCP(すなわちイオン検出器B)を飽和させるか否かを判定し、MCP制御電源回路に適宜にフィードさせ、MCPゲインの調整を行なう機能を持たせ、MCPの飽和を未然に防止するように構成する。その動作タイミング図を図3に示す。

【0025】図3において、①は、外部イオン源で生成された全イオン電流のある短い時間の変化を拡大して示した例である。②は、イオン溜をドリフト走行し、イオン検出器Aで検知される櫛状のイオン入射電流を示している。イオン入射電流がゼロになっている時間 $t_{off}$ は、③のPush-outパルス電圧 $V_0$ がPush-outプレートに印加されて、イオン溜をドリフト走行していたイオンがTOFMS光軸方向(Z方向)に排出され、イオン溜が空になったために、イオン検出器Aにおいてイオン入射

電流が観測されないことを示している。

【0026】④は、MCPなどのイオン検出器Bによるイオンのサンプリングのタイミングを示している。イオン検出器Bのサンプリングの周期は、Push-outパルスの周期と同じであり、サンプリングはPush-outパルスの印加直後から開始されることを示している。また、1回あたりのサンプリング時間 $t_s$ は、 $t_{ion}$ を考慮して適宜設定することになる。例えば、GCTOFでは、質量数の小さなイオンが測定対象となる場合が多いので、 $t_s$ を比較的短く設定し、LC-TOFでは、質量数の大きなイオンが測定対象となる場合が多いので、 $t_s$ を比較的長く設定する。

【0027】⑤は、イオン検出器Aへのイオン入射電流のモニタリングのタイミングを示している。イオン検出器Aは、イオン検出器Bによるサンプリング時間 $t_s$ の終了直後から、次のPush-outパルス電圧 $V_0$ がPush-outプレート1に印加されるまでの時間 $t_{off}$ において、イオン入射電流のモニタリングを行ない、モニターされたイオン電流の入射量に応じてイオン検出器BのMCPゲインを段階的に低下させ、入射イオンによるイオン検出器Bの飽和を回避させる。

【0028】⑥は、MCPゲインをいったん低下させた後に、MCPゲインをリセットするためのパルスである。Push-outパルス電圧 $V_0$ を印加後、所定のサンプリング時間 $t_s$ で測定を終了したら、リセット用パルスにより、MCPの初期設定であるハイゲインの状態にMCPゲインを復帰させる。

【0029】図4に、イオン検出器Aからの2系統の出力を用いて、イオン検出器BのMCPゲインを制御する回路の系統図を示す。図中、21と31は、イオン検出器Aからのイオン電流信号を高速アンプで電圧に変換した後、イオン電流の入力レベルを判定する高速コンパレータである。例えば、高速コンパレータ21では、イオン検出器Aでのイオン電流がレベル1を越えレベル2以下の時に、MCPゲインの初期設定ゲインを1/10に低下させるための出力を行なう。また、高速コンパレータ31では、イオン検出器Aでのイオン電流がレベル1及びレベル2を越えた時に、MCPゲインの初期設定ゲインを1/100に低下させるための出力を行なう。尚、これらの値は一例であり、例えば、高速コンパレータ21に基づく低下量を1/50に、高速コンパレータ31に基づく低下量を1/500に設定しても構わない。この値は分析目的に応じて設定される。

【0030】また、図中22と32は、サンプルアンドホールド回路である。高速コンパレータ21及び31からの出力に基づき、高速MOSFET23及び33を介して、リレースイッチ24及び34を作動させるためのステータス信号を発生する。また、イオン検出器Bによるサンプリング時間 $t_s$ の終了直後に発せられるMCPゲインリセットパルスは、高速MOSFET25を介

して、サンプルアンドホールド回路22及び32に入力され、リレースイッチ24及び34を作動させたステークス信号を解除する。また、別に、このMCPゲインリセットパルスは、反転回路26及び高速MOSFET27を介して、リレースイッチ24及び34を作動前の状態(NC側)に戻す役割も有する。

【0031】また、41は、イオン検出器B用のMCP、42は、MCPによって増幅された二次電子を受けるアノード、43と44は、MCP及びアノード電圧用の直流電源である。

【0032】このような構成において、イオン検出器Aにレベル1の設定値のみを越えるイオンビームの入射があった場合は、スイッチ24のみが作動して、可変抵抗器VR1でMCP印加電圧を降下させてMCPゲインを下げ、MCP(すなわちイオン検出器B)が強いイオンビームの入射によって飽和するのを予め回避させる。また、イオン検出器Aにレベル1とレベル2の両者を越えるイオンビーム入射量があった場合は、スイッチ24とスイッチ34が共に作動して、可変抵抗器VR1及びVR2でMCP印加電圧を更に大きく降下させてMCPゲインを大幅に下げ、MCPが非常に強いイオンビームの入射によって飽和するのを予め回避させる。

【0033】このようにして、MCPに強度の強いイオンパルスが入射する前に、イオン検出器Aによってイオンパルス強度を検知し、予め設定されているMCPゲインに対して、入射するイオンパルス強度が強すぎる場合には、MCPが飽和しないようにMCPゲインを低下させた上で、マスマスペクトルを測定させるようにする。

【0034】このような方法を用いることによって、MCPの飽和を未然に防止し、飽和に伴うDead timeの発生の問題を解消し、マスマスペクトルの一部欠落を防止し、MCP自身の長寿命化を図ることができる。

【0035】尚、上記実施例では、イオン検出器Aが2個(2系統)配置されている場合について説明したが、イオン検出器Aは1個(1系統)のみであっても、3個以上(3系統以上)であっても良く、もし3個以上(3系統以上)配置する場合には、図4の21から24までの構成を3系統以上設ければ良い。

【0036】また、本発明は、MCPを適用したイオン検出器Bに限定されるものではなく、例えば、MCPよりも安価で、MCPのような口径の細い管を束ねて用いることなく、多数の球状粒子の隙間で電子を乱反射させることによって二次電子を増幅させるしくみになっているマイクロスフェアプレート(MSP)でできたイオン検出器Bに対しても適用することができる。また、さほど高速応答を必要としない場合にイオン検出器Bとして使用されるSEM管やチャンネルトリップに対しても、本発明のイオン検出器Aを用いたイオン検出器Bのゲイン制御方法を応用することは可能である。

【0037】また、本実施例では、MCPゲインの制御

は、MCP印加電圧そのものを高速MOSFETやCMOSスイッチで高速に切り換えてステップダウンする方式を採用したが、別案として、図4の直流電源43の直流電圧の基準電圧をステップダウンさせる方式を採用しても良い。

【0038】また、本実施例では、イオン検出器Aはイオン溜3の突き当たり部に設けたが、実際には、イオン検出器Aの設置場所は、必ずしもイオン溜3の突き当たり部に限定されるものではなく、例えば、取束レンズ2とイオン溜3の間に設けても良い。その場合には、イオン検出器Aのイオンを受ける部分の中央部に孔部を設けて、イオンビームの主流が取束レンズ2からイオン溜3に向けて通過できるような構造にする。

【0039】

【発明の効果】以上述べたごとく、本発明のOATOFMSによれば、所定の箇所設けられたイオン検出器Aを用いて、外部イオン源で生成される全イオン電流の絶対量を予め検知し、検知された量をイオン検出器Bにフィードすることにより、イオン検出器Bのゲインを制御し、イオン検出器Bの飽和を回避するように構成したので、イオン検出器Bの飽和に伴うDead timeに由来するマスマスペクトルの部分的な欠落を防止することができ、イオン検出器B自身の短寿命化を避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の垂直加速型飛行時間型質量分析装置を示す図である。

【図2】本発明にかかる垂直加速型飛行時間型質量分析装置の一実施例を示す図である。

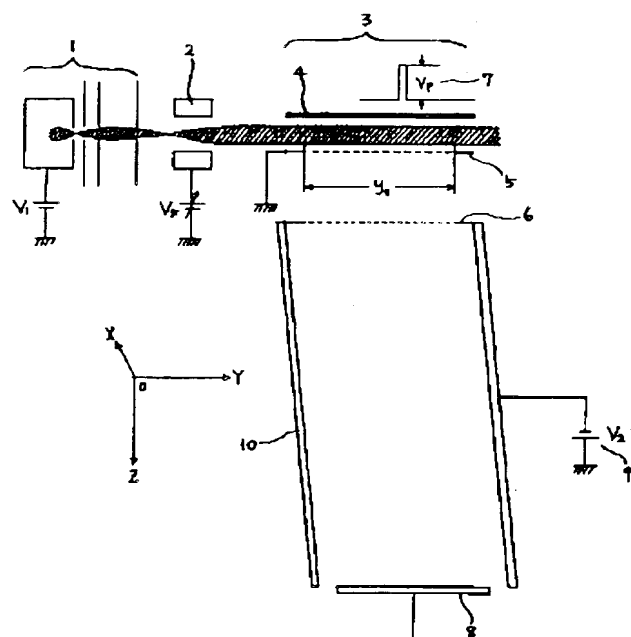
【図3】本発明にかかる垂直加速型飛行時間型質量分析装置におけるイオン検出器Aの動作タイミングの一実施例を示す図である。

【図4】本発明にかかる垂直加速型飛行時間型質量分析装置におけるイオン検出器Aの入出力レベル判定回路とイオン検出器Bのゲイン制御回路の一実施例を示す図である。

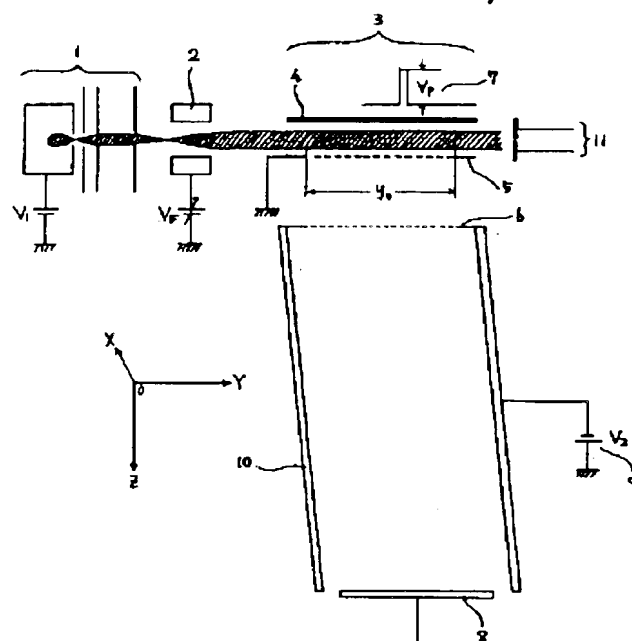
【符号の説明】

1…外部イオン源、2…取束レンズ、3…イオン溜、4…Push-outプレート、5…グリッド、6…グリッド、7…Push-outパルス、8…イオン検出器B、9…分光部電源、10…TOF分光部、11…イオン検出器A、21…高速コンパレータ、22…サンプルアンドホールド回路、23…高速MOSFET、24…リレースイッチ、25…高速MOSFET、26…反転回路、27…高速MOSFET、31…高速コンパレータ、32…サンプルアンドホールド回路、33…高速MOSFET、34…リレースイッチ、41…MCP、42…アノード、43…直流電源、44…直流電源。

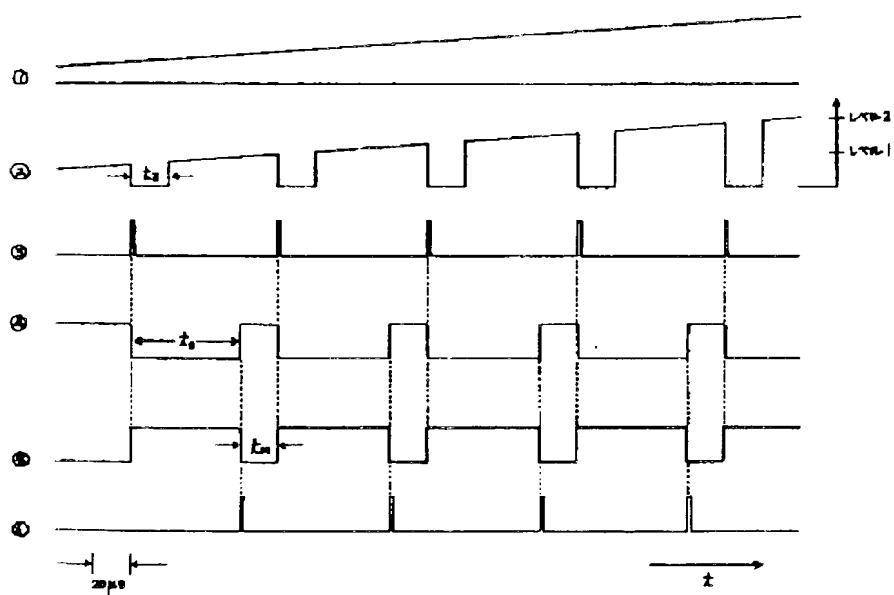
【图 1】



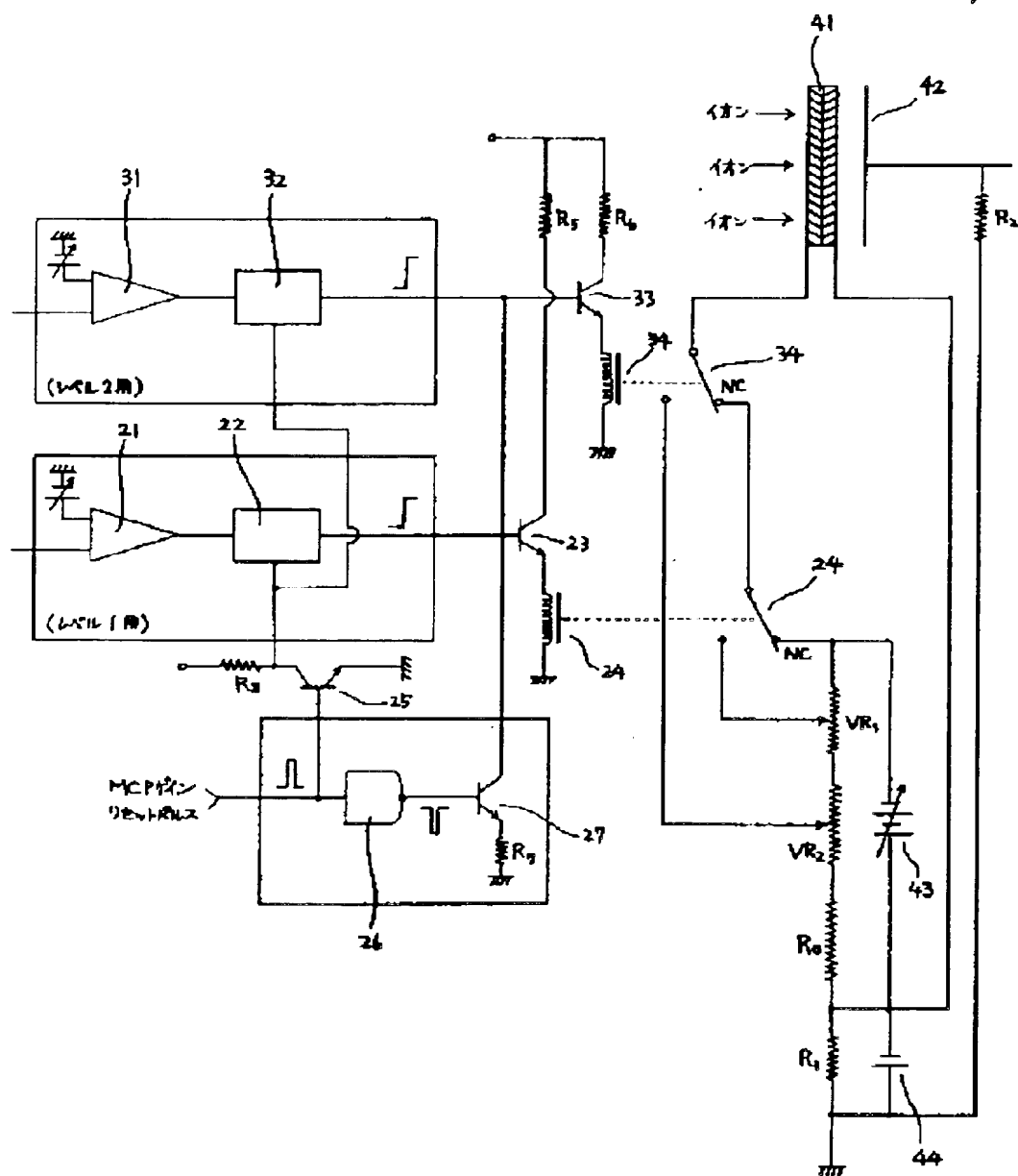
【图2】



【図3】



【☒ 4】





Doc 1-1 on ss 1 from WPIL using MAX with image

©Derwent Information

# Orthogonal acceleration type time-of-flight mass spectrometer for spectrum analysis, controls gain of ion detector, based on strength of ion pulse irradiated on flight time type spectrum unit

Patent Number : JP2000277050

International patents classification : H01J-049 40

## • Abstract :

JP2000277050 A NOVELTY - Ions radiated from an ion source is converged by a lens and is passed to an ion reservoir. The ion beam is accelerated orthogonally by applying pulse voltage. A flight time type spectrum unit measures time taken by accelerated ion beam to reach ion detector. The ionic strength of ion pulse is measured, based on which gain of ion detector is controlled.

USE - For spectral analysis using orthogonal acceleration time-of-flight mass spectrometer (OA-TOFMS).

ADVANTAGE - Since the gain of ion detector is controlled, saturation of detector is avoided, thereby durability of detector is improved.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the orthogonal acceleration type time-of-flight mass spectrometer (Dwg.2/4)

## • Publication data :

Patent Family : JP2000277050 A 20001006 DW2000-65 H01J-049/40 7p \* AP: 1999JP-0077735 19990323

Priority n° : 1999JP-0077735 19990323

Covered countries : 1

Publications count : 1

## • Patentee & Inventor(s) :

Patent assignee : (NIDS ) JEOL CO LTD

## • Accession codes :

Accession N° : 2000-668977 [65]

Sec. Acc. n° non-CPI : N2000-496004

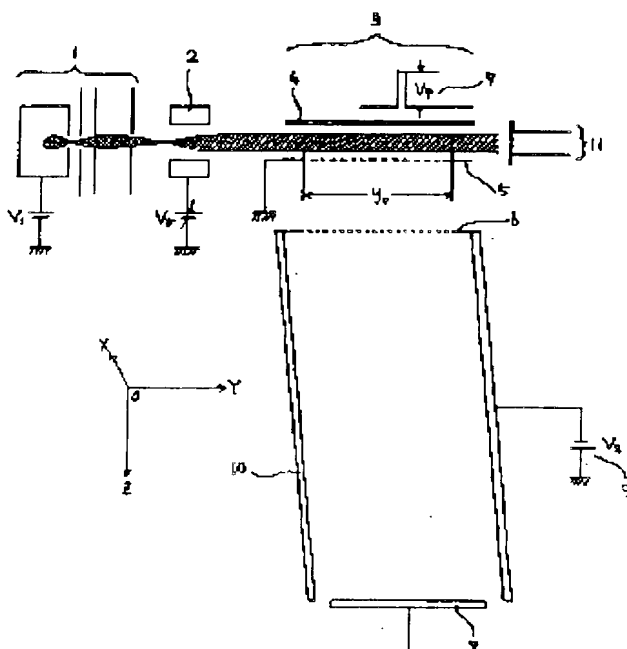
## • Derwent codes :

Manual code : EPI: V05-J01A1

Derwent Classes : V05

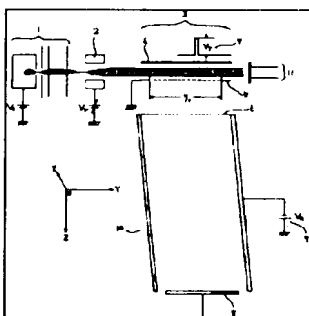
## • Update codes :

Basic update code :2000-65



131.29  
13304C

IMAGES DATABASE : DERWENT  
COPYRIGHT : DERWENT 1999  
IMAGE KEY : 00-668977



4/6 - (C) Derwent

Accession Nbr - 2000-668977 [65]

Sec. Acc. Non-CPI- N2000-496004

Title - Orthogonal acceleration type  
\*\*time\*\*-of-\*\*flight\*\* \*\*mass\*\*  
\*\*spectrometer\*\* for spectrum analysis,  
controls gain of \*\*ion\*\* detector, based on  
strength of \*\*ion\*\* pulse irradiated on  
\*\*flight\*\* \*\*time\*\* type spectrum unit

Derwent Classes - V05

Patent Assignee - (NIDS ) JEOL CO LTD

Nbr of Patents - 1

Nbr of Countries - 1

Patent Number - JP2000277050 A 20001006 DW2000-65 H01J-049/40  
7p \*

AP: 1999JP-0077735 19990323

Priority Nbr - 1999JP-0077735 19990323

IPC s - \*\*H01J-049/40\*\*

Basic Abstract - JP2000277050 A

NOVELTY - \*\*Ions\*\* radiated from an \*\*ion\*\*  
\*\*source\*\* is converged by a lens and is passed

Orthogonal  
Acceleration

TOF

Mass

Spectrom

ION

Reservoir

5765